

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan panas quenching dan tempering terhadap perambatan retak baja karbon rendah. Sebagai pendukung dilakukan pengujian sifat-sifat fisis dan mekanis yaitu struktur mikro, kekuatan bahan, dan kekerasan.

Temperatur perlakuan panas quenching didasarkan pada diagram keseimbangan besi-besi karbida sesuai dengan kadar karbon bahan. Berdasarkan pengujian komposisi kimia bahan diketahui mempunyai kadar 0,048% C. Perlakuan panas quenching dilaksanakan dengan jalan pemanasan benda uji di dalam oven otomatis sampai pada temperatur 900°C. Waktu penahanan pada temperatur pengerasaan adalah 1 jam, kemudian dilanjutkan dengan quenching ke dalam air.

Tempering dilakukan dengan jalan pemanasan kembali benda uji setelah perlakuan panas quenching di dalam oven sampai pada temperatur 400°C, waktu penahanan 1 jam kemudian dilanjutkan dengan pendinginan di dalam oven.

Pengujian dilakukan pada temperatur kamar yang terdiri dari tiga tahap yaitu pengujian benda uji tanpa perlakuan panas, setelah perlakuan panas quenching, dan setelah tempering. Pengujian kekuatan bahan dilakukan dengan mesin uji Servopulser, uji kekerasan digunakan *Universal Hardness Tester*, dan struktur mikro digunakan mikroskop optik.

Benda uji untuk penelitian perambatan retak digunakan benda uji model retak tengah yang dikerjakan dengan EDM. Penelitian perambatan retak dilakukan dengan mesin uji Servopulser, pola pembebanan sinusoidal dengan frekuensi antara 5-15 Hz pada amplitudo konstan. Perbandingan tegangan 0,1 dan beban maksimumnya 50% dari beban luluh bahan dasar. Diambil data siklus dan panjang retak setiap pertambahan panjang 0,2 mm.

Hasil pengujian terhadap sifat fisis dan mekanis menunjukkan bahwa untuk benda uji tanpa perlakuan panas mempunyai : $\sigma_{ys} = 32,01 \text{ kg/mm}^2$, $\sigma_u = 37,10 \text{ kg/mm}^2$, $\varepsilon = 44\%$, $Hv = 120,39 \text{ kg/mm}^2$, dan struktur mikro terdiri dari sebagian besar ferit dan sedikit perlit. Setelah perlakuan panas quenching : $\sigma_{ys} = 33,93 \text{ kg/mm}^2$, $\sigma_u = 44,96 \text{ kg/mm}^2$, $\varepsilon = 23,65 \%$, $Hv = 184,44 \text{ kg/mm}^2$, dan struktur mikro lebih halus, jarang ditemukan struktur martensit karena kadar karbon bahan rendah. Setelah tempering : $\sigma_{ys} = 25,28 \text{ kg/mm}^2$, $\sigma_u = 35,71 \text{ kg/mm}^2$, $\varepsilon = 33,83 \%$, $Hv = 95,60 \text{ kg/mm}^2$, dan struktur mikro menjadi lebih kasar dibandingkan setelah perlakuan panas quenching yang disebabkan oleh proses rekristalisasi yang terjadi selama pendinginan lambat.

Hasil penelitian terhadap perambatan retak diperoleh bahwa benda uji tanpa perlakuan panas mempunyai perambatan retak paling lambat, kemudian benda uji setelah perlakuan panas quenching, dan setelah tempering perambatan retak paling cepat. Ini berarti terjadi peningkatan perambatan retak setiap tahap pemberian perlakuan panas. Dari kurva panjang retak terhadap jumlah siklus (N), peningkatan perambatan retak setelah perlakuan panas tidak terlalu signifikan karena kadar karbon bahan sangat rendah.